



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : H04B 1/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/45521 (43) Date de publication internationale: 3 août 2000 (03.08.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00152 (22) Date de dépôt international: 25 janvier 2000 (25.01.00) (30) Données relatives à la priorité: 99/01068 27 janvier 1999 (27.01.99) FR (71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): FRANCE TELECOM (S.A.) [FR/FR]; 6, place d'Alleray, F-75015 Paris (FR). TELEDIFFUSION DE FRANCE (S.A.) [FR/FR]; 10, rue d'Oradour-sur-Glane, F-75015 Paris (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): PALICOT, Jacques [FR/FR]; 15, rue Robelin, F-35000 Rennes (FR). ROLAND, Christian [FR/FR]; Le Petit Val, F-35220 Saint Didier (FR). (74) Mandataires: BEAUFILS, Yves etc.; Cabinet Ballot-Schmit, 4, rue Général Hoche, F-56100 Lorient (FR).		(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: PROCESSING METHOD FOR A BROADBAND DIGITAL RADIO RECEIVER SIGNAL AND CORRESPONDING RADIO RECEPTION ARCHITECTURE

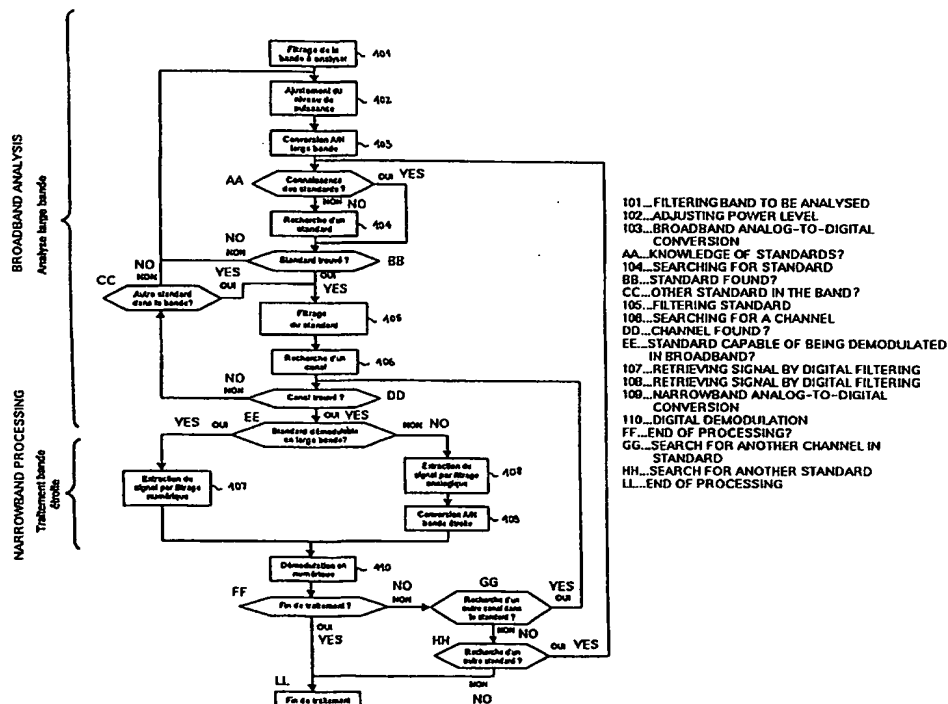
(54) Titre: PROCEDE DE TRAITEMENT DE SIGNAL POUR RECEPTEUR RADIO NUMERIQUE LARGE BANDE ET ARCHITECTURE DE RECEPTION RADIO CORRESPONDANTE

(57) Abstract

The invention concerns a method for processing radio signals of a plurality of radio communication standards occupying a broadband frequency. Said method comprises: a step which consists in broadband analysis to acquire information on the signals contained in said frequency broadband and selecting an appropriate narrowband processing to demodulate said radio signals; and a step which consists in processing in narrowband said radio signals contained in said frequency broadband to demodulate them.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de traitement de signaux radio d'une pluralité de standards de radiocommunication occupant une large bande de fréquences. Ce procédé comporte: une étape d'analyse large bande pour acquérir des informations sur les signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et sélectionner un traitement en bande étroite approprié pour la démodulation desdits signaux radio; et une étape de traitement en bande étroite desdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences pour les démoduler.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

PROCEDE DE TRAITEMENT DE SIGNAL POUR RECEPTEUR RADIO
NUMERIQUE LARGE BANDE ET ARCHITECTURE DE RECEPTION
RADIO CORRESPONDANTE

5 La présente invention concerne un procédé de traitement
de signal pour récepteur radio numérique large bande et
une architecture de réception pour la mise en oeuvre de
ce procédé. Elle trouve tout particulièrement son
application dans le domaine des terminaux mobiles
10 téléphoniques ou les récepteurs de télévision.

La multiplication des standards notamment en
télécommunications et plus précisément en téléphonie
cellulaire, a obligé les fabricants à concevoir des
15 produits spécifiques pour chaque type de réseau. La
tendance actuelle est désormais à la recherche d'un
produit unique, l'adaptation de ce produit au réseau se
faisant par logiciel.

20 Ainsi, la réalisation d'une radio numérique universelle
capable de supporter tous les schémas de démodulation
et les évolutions de protocoles les plus divers, et ce
par une simple mise à jour du logiciel de traitement
d'un processeur numérique (DSP), constitue le principal
25 objectif de la radio logicielle, communément désignée
par le terme "software radio" dans la littérature
anglo-saxonne. Compte tenu des améliorations techniques
dans le domaine des processeurs numériques et des
convertisseurs analogique/numérique, la radio
30 logicielle vise à numériser les signaux au plus près de
l'antenne et à concevoir une partie matérielle
générique.

L'un des freins de l'application de cette technique est le convertisseur analogique/numérique. En effet, la meilleure solution consisterait à numériser directement les signaux à la sortie de l'antenne. Malheureusement, la technologie actuelle des convertisseurs A/N ne permet pas de travailler à des fréquences d'échantillonnage élevées avec une sensibilité et une dynamique suffisantes pour numériser directement les signaux à la sortie de l'antenne. Il existe notamment des convertisseurs A/N capables d'échantillonner à 1 Géc/s mais leur résolution se limite à 8 bits dans le meilleur des cas, ce qui est largement insuffisant pour récupérer des signaux GSM (200 KHz de largeur de canal et 90 dB de dynamique) dans une large bande de fréquences, de l'ordre d'une à plusieurs centaines de mégahertz.

Actuellement, l'unique solution pour simuler une radio logicielle et ainsi traiter tous les signaux radio dans une large bande de fréquences consiste à empiler les récepteurs numériques bande étroite. Cette solution n'est toutefois pas très satisfaisante car elle se révèle très coûteuse et ne supporte pas les évolutions des standards.

Aussi, un but de l'invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur cité en proposant un procédé de traitement de signal et une architecture de réception pour radio logicielle aptes à traiter tous les signaux radio, quelles que soient leur largeur de canal et leur puissance, dans une large bande de fréquences.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de traitement de signal pour récepteur radio large bande permettant de faire face à la multiplication et à la constante évolution des standards de communication.

5

L'invention a pour objet un procédé de traitement des signaux radio d'une pluralité de standards de radiocommunication occupant une large bande de fréquences caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

10

- une étape d'analyse large bande pour acquérir des informations sur les signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et sélectionner un traitement en bande étroite approprié pour la

15

- démodulation desdits signaux radio, et
- une étape de traitement en bande étroite desdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences pour les démoduler.

20

Dans un premier mode de réalisation, l'étape d'analyse large bande consiste à rechercher, parmi les canaux des standards de radiocommunication, les canaux renfermant des signaux radio. Dès qu'un canal renfermant un signal radio est repéré dans la partie de bande de fréquences

25

correspondant à un standard, un traitement en bande étroite adapté à ce standard est sélectionné pour démoduler ledit signal radio.

30

Dans un second mode de réalisation, l'analyse large bande consiste à acquérir des informations permettant d'identifier le standard de radiocommunication associé à chacun des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences. Ces informations sont par exemple

la fréquence porteuse et/ou la largeur de bande de ces signaux radio. Après détermination du standard de communication des signaux radio de la bande, il est possible de sélectionner un traitement en bande étroite
5 approprié pour la démodulation de ces signaux radio. La détermination du standard de communication des signaux radio permet en effet de discriminer les signaux radio de la bande de fréquences pouvant être démodulés directement par un processeur numérique des signaux
10 radios nécessitant un traitement en bande étroite par filtrage analogique.

Dans le cas de signaux radio démodulables directement (se rapportant généralement à des standards de radiocommunication à faible dynamique), le traitement
15 en bande étroite (extraction du signal et démodulation) des signaux radio est directement réalisé par un processeur numérique, de préférence celui qui a réalisé l'analyse large bande, et le procédé de traitement de signal proposé fonctionne alors comme une véritable
20 radio logicielle.

Pour les autres signaux, on simule fonctionnellement une radio logicielle selon l'invention en isolant les
25 signaux radio à démoduler par filtrage analogique et en réalisant ensuite la démodulation de ces signaux, après une conversion analogique/numérique, par un processeur numérique.

30 L'invention concerne également une architecture réception de radio logicielle apte à traiter les signaux radio d'une pluralité de standards de radiocommunication occupant une ou plusieurs larges

bandes de fréquences, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- 5 - des moyens d'analyse large bande pour acquérir des informations sur les signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et sélectionner un traitement en bande étroite des desdits signaux radio en fonction des informations acquises par lesdits moyens d'analyse large bande, et
- 10 - des moyens de traitement en bande étroite pour démoduler lesdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- 15 - la figure 1 est un organigramme détaillé des étapes effectuées par le procédé de traitement de signal de l'invention; et
- 20 - les figures 2, 3 et 4 sont des schémas fonctionnels d'architecture de réception pour radio logicielle destinée à mettre en oeuvre le procédé de traitement de signal de l'invention.

25 Dans la suite de la description, on conviendra que la bande de fréquences à analyser peut contenir plusieurs signaux radio, chaque signal radio étant transmis dans un canal radio. Par ailleurs, un standard de communication ou de diffusion comprend un ensemble de canaux répondant à une spécification particulière.

30

Pour démoduler tous les signaux radio, quelles que soient leur largeur et leur puissance, qui sont

présents dans une ou plusieurs larges bandes de fréquences, on propose selon l'invention tout d'abord d'analyser la bande de fréquences afin de déterminer le traitement en bande étroite adéquat pour démoduler les signaux radio contenus dans cette bande de fréquences, puis d'appliquer ce traitement en bande étroite.

Cette analyse peut consister à rechercher, dans la bande de fréquences de chaque standard de communication, des canaux renfermant des signaux radio utiles pour les applications d'un récepteur.

Un organigramme des étapes d'un premier mode de réalisation du procédé de l'invention est représenté à la figure 1.

Selon ce mode de réalisation, l'étape d'analyse large bande comporte tout d'abord une étape 101 de filtrage de la bande à analyser et une étape 102 d'ajustement du niveau de puissance des signaux radio reçus. Les signaux analogiques de la bande de fréquences ainsi ajustés sont ensuite convertis en signaux numériques à une étape référencée 103. Etant donnée la taille de la bande de fréquences à analyser (plusieurs dizaines de mégahertz), on prévoit un convertisseur A/N capable de travailler à une fréquence d'échantillonnage relativement élevée, de l'ordre de 250 Méch/s pour une résolution 8 bits. Les signaux ainsi numérisés sont ensuite traités par un processeur numérique. Ce processeur a pour rôle de repérer les signaux radio contenus dans la bande de fréquences filtrée. Ce repérage est effectué standard de communication par standard de communication.

Si le processeur numérique connaît les standards de communication possibles dans la bande de fréquences sélectionnée, il sélectionne à une étape référencée 5 105, un premier standard, sinon il recherche à une étape référencée 104 un premier standard de communication dans la bande de fréquences, par exemple à l'aide d'une transformée de Fourier (FFT) en comparant les différents paramètres (fréquence 10 porteuse, largeur de bande, type d'accès,...) du spectre obtenu à différents gabarits de paramètres connus, et le sélectionne à l'étape 105 suivante. Cette étape de sélection de standard est effectuée par filtrage de la partie correspondante de la bande de fréquences. Puis, 15 à une étape référencée 106, le processeur recherche dans cette partie de bande un canal transmettant un signal radio.

Si un tel canal est trouvé, la bande de fréquences 20 analysée subit une étape de traitement en bande étroite visant à extraire le signal radio dudit canal et à le démoduler. Pour réaliser l'extraction de ce signal, il est nécessaire de savoir si la résolution du convertisseur A/N employée à l'étape 103 est suffisante 25 pour permettre une démodulation numérique de ce signal après extraction du signal par filtrage numérique. Cette extraction par filtrage numérique après analyse de la bande est possible lorsque le standard de communication dudit signal radio extrait présente une 30 puissance maximale de crête qui est inférieure à une valeur seuil, laquelle valeur est fonction de la résolution du convertisseur A/N. C'est par exemple le cas pour des signaux DECT ou IS95. Le procédé de

l'invention fonctionne alors comme une véritable radio logicielle. L'étape d'extraction de signal par filtrage numérique est référencée 107 dans la figure 1.

5 Dans le cas où la résolution du convertisseur A/N est insuffisante pour effectuer directement une extraction du signal radio par filtrage numérique, on prévoit selon l'invention de réduire la taille de la bande de fréquences à traiter à la largeur du canal transportant
10 le signal radio par filtrage analogique dudit canal (étape 108). Le signal filtré est ensuite converti (étape 109), en un signal numérique.

Les signaux numériques obtenus après filtrage numérique
15 ou analogique sont ensuite démodulés par un processeur numérique à une étape 110.

Bien entendu, si on ne trouve pas de signal dans le premier standard analysé, on effectue des recherches de
20 signaux dans les autres standards possibles de la bande de fréquences.

Après la démodulation d'un premier signal, on peut en outre prévoir de démoduler d'autres signaux dans le
25 même standard ou des signaux dans d'autres standards.

A noter que, lorsque la taille de bande de fréquences à analyser est supérieure à environ 100 MHz, l'analyse de la bande de fréquences est effectuée par tranches de
30 100 MHz par exemple pour que la sensibilité du convertisseur soit suffisante pour permettre une analyse efficace de la bande de fréquences dans le processeur numérique.

Dans un second mode de réalisation non représenté, les étapes 104 à 106 sont remplacées par une étape de recherche plus globale visant à rechercher, dans la bande de fréquences sélectionnée, des informations sur le standard de communication des signaux radio contenus dans cette bande. On effectue, par exemple, une recherche de fréquence porteuse et/ou de largeur de bande desdits signaux radio de la bande de fréquences. On compare ensuite les informations collectées avec les paramètres connus des standards de communication de manière à identifier le standard de communication des signaux radio de la bande de fréquences analysée. Le ou les standards de communication des signaux radio de la bande de fréquences étant identifiés, il est alors possible de déterminer le traitement bande étroite à appliquer aux signaux pour les démoduler.

On peut également rechercher d'autres paramètres caractérisant des signaux radio de la bande de fréquences, par exemple leur fréquence rythme ou le type de modulation employé. Ces paramètres serviront alors au processeur pour la démodulation proprement dite des signaux radio.

Pour la mise en oeuvre de ces modes de réalisation du procédé de l'invention, on propose selon l'invention plusieurs architectures possibles représentés aux figures 2 à 4.

Les signaux radiofréquence reçus à l'entrée du dispositif sont référencés RF. Dans une première forme de réalisation illustrée à la figure 2, les signaux RF

sont transposés à une fréquence intermédiaire FI au moyen d'un mélangeur M1 et d'un synthétiseur S. A noter que les signaux RF sont filtrés et amplifiés (non représenté) préalablement pour adapter leur niveau de puissance.

Les signaux ainsi transposés sont ensuite filtrés par un bloc de filtrage de type passe-bande, F1, destiné à ne laisser passer que la bande de fréquences à analyser. La bande passante de ce bloc de filtrage est avantageusement réglable en taille et en position pour permettre une analyse de la bande globale tranche par tranche ou standard par standard. En pratique, la taille maximale de la bande passante du filtre F1 est actuellement limitée à environ 100 MHz pour tenir compte des caractéristiques des convertisseurs A/N.

Le niveau de puissance des signaux radio de la bande ainsi filtrée est ensuite ajusté par un amplificateur à commande automatique de gain AMP. Les signaux obtenus sont convertis numériquement par un convertisseur analogique/numérique CAN puis traités par un processeur de traitement numérique DSP. Ce processeur est chargé d'effectuer les recherches de standard et de canal dans la bande de fréquences ainsi numérisée ou d'effectuer la recherche des paramètres des signaux radio contenus dans ladite bande de fréquences.

Si le canal repéré par le processeur lors de l'analyse contient des signaux à faible dynamique (par ex. signaux DECT ou IS95), l'extraction du signal du canal repéré est effectuée dans le processeur DSP par filtrage numérique. Les signaux de ce canal peuvent

être ensuite démodulés par ce même processeur ou un autre. Plus précisément, le filtrage numérique est mis en oeuvre lorsque le ou les standard(s) de communication des signaux radio contenus dans la bande de fréquences présente(nt) une puissance maximale de crête qui est inférieure à une valeur seuil, laquelle valeur est fonction de la résolution du convertisseur Analogique/Numérique CAN.

10 Dans le cas contraire, l'extraction du signal du canal est effectuée par filtrage analogique au moyen d'un bloc de filtrage F2 monté en cascade avec le bloc de filtrage F1. Le bloc F2 est soit un filtre programmable, soit un banc de filtres.

15 Les signaux issus du bloc de filtrage F2 sont ensuite acheminés à l'entrée de l'amplificateur AMP par l'intermédiaire d'un commutateur COM. Les signaux du canal sélectionné sont alors amplifiés par
20 l'amplificateur AMP, puis convertis par le convertisseur CAN et démodulés par le processeur DSP.

A noter que le processeur DSP règle la fréquence d'échantillonnage f_e du convertisseur CAN et la
25 commande automatique de gain de l'amplificateur AMP pour l'analyse large bande et les modifie si nécessaire pour le traitement bande étroite. Il commande également le synthétiseur et le réglage en taille et en position de la bande passante des blocs de filtrage F1 et F2.

30 Dans la forme de réalisation illustrée figure 2, la démodulation des signaux est effectuée à la fréquence intermédiaire FI. Pour effectuer une démodulation en

bande de base ou à une fréquence intermédiaire plus basse, on peut prévoir un second mélangeur M2 entre les blocs de filtrage F1 et F2. Cette forme de réalisation en variante est représentée à la figure 3.

5

Une architecture plus générique est proposée à la figure 4. Dans cette architecture, les blocs de filtrage F1 et F2 sont regroupés en un bloc de filtrage unique F3 dont la bande passante est réglable en taille et en position par le processeur DSP.

10

REVENDICATIONS

- 1) Procédé de traitement des signaux radio d'une pluralité de standards de radiocommunication occupant une large bande de fréquences caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- une étape d'analyse large bande pour acquérir des informations sur les signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et sélectionner un traitement en bande étroite approprié pour la démodulation desdits signaux radio, et
 - une étape de traitement en bande étroite desdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences pour les démoduler.
- 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'analyse large bande consiste à rechercher, parmi les canaux des standards de radiocommunication, les canaux renfermant des signaux radio susceptibles d'être démodulés à ladite étape de traitement en bande étroite.
- 3) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'analyse large bande consiste à acquérir des informations permettant d'identifier le standard de radiocommunication associé à chacun desdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.
- 4) Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape d'analyse large bande consiste à rechercher la fréquence porteuse et/ou la largeur de bande des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

5) Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'étape d'analyse large bande consiste à rechercher en outre la fréquence rythme et/ou le type
5 de modulation des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

6) Procédé selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que l'étape d'analyse large bande
10 comporte une étape de conversion analogique/numérique des signaux radio de ladite large bande de fréquences et une étape de traitement numérique des signaux numériques résultant pour obtenir lesdites informations sur le standard de radiocommunication desdits signaux
15 radio.

7) Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, pour chaque signal radio contenu dans ladite large bande de fréquences, l'étape de
20 traitement en bande étroite comporte une étape d'extraction dudit signal radio et une étape de démodulation dudit signal radio extrait.

8) Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce
25 que l'étape d'extraction dudit signal radio est réalisée par filtrage analogique de la large bande de fréquences lorsque le standard de radiocommunication dudit signal radio présente une puissance maximale de crête qui est supérieure à une valeur seuil.

9) Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé
30 en ce que l'étape d'extraction dudit signal radio est réalisée par filtrage numérique des signaux radio

analysés lorsque le standard de radiocommunication dudit signal radio présente une puissance maximale de crête qui est inférieure à une valeur seuil.

- 5 10) Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que ladite valeur seuil est fonction de la résolution des signaux numériques à l'issue de l'étape de conversion analogique/numérique de ladite étape d'analyse large bande.
- 10 11) Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la large bande de fréquences est analysée par tranche de plusieurs dizaines de mégahertz.
- 15 12) Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la large bande de fréquences est analysée standard par standard.
- 20 13) Architecture réception de radio logicielle apte à traiter les signaux radio d'une pluralité de standards de radiocommunication occupant une large bande de fréquences, caractérisée en ce qu'elle comporte :
- 25 - des moyens d'analyse large bande pour acquérir des informations sur les signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et sélectionner un traitement en bande étroite des dits signaux radio en fonction des informations acquises par lesdits moyens d'analyse large bande, et
- 30 - des moyens de traitement en bande étroite pour démoduler lesdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

14) Architecture selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens d'analyse large bande effectuent une recherche, parmi les canaux des standards de radiocommunication, des canaux renfermant des signaux radio.

15) Architecture selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens d'analyse large bande effectuent une recherche d'informations permettant d'identifier le standard de radiocommunication associé à chacun desdits signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

16) Architecture selon la revendication 15, caractérisée en ce que les moyens d'analyse large bande recherchent la fréquence porteuse et/ou la largeur de bande des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

17) Architecture selon la revendication 15 ou 16, caractérisée en ce que les moyens d'analyse large bande recherchent en outre la fréquence rythme et/ou le type de modulation des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences.

18) Architecture selon l'une des revendications 13 à 17, caractérisée en ce que les moyens de traitement en bande étroite comportent des moyens d'extraction des signaux radio contenus dans ladite large bande de fréquences et des moyens de démodulation desdits signaux extraits.

- 19) Architecture selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisée en ce que les moyens d'analyse large bande comportent un premier bloc de filtrage (F1) dont la bande passante correspond à une bande de fréquences à analyser, un premier amplificateur (AMP) pour ajuster le niveau de puissance des signaux présents dans ladite bande de fréquences à analyser, un premier convertisseur analogique/numérique (CAN) pour convertir lesdits signaux ajustés en puissance, et un premier processeur de traitement numérique (DSP) pour analyser les signaux numériques résultant et en déduire le standard de radiocommunication desdits signaux analysés.
- 20) Architecture selon la revendication 18, caractérisée en ce que la bande passante dudit premier bloc de filtrage (F1) est réglable en position et en taille.
- 21) Architecture selon l'une des revendications 13 à 20, caractérisée en ce que les moyens de traitement bande étroite comportent un second processeur numérique chargé d'effectuer une extraction des signaux radio par filtrage numérique et une démodulation numérique desdits signaux extraits.
- 22) Architecture selon la revendication 21, caractérisée en ce que les premier et second processeurs numériques correspondent à un même processeur numérique (DSP).
- 23) Architecture selon l'une des revendications 13 à 20, caractérisée en ce que les moyens de traitement en

bande étroite comportent un second bloc de filtrage (F2) dont la bande passante est réglée en fonction de la taille et de la position du canal à sélectionner, un second amplificateur (AMP) pour ajuster le niveau de puissance des signaux radio à démoduler, un second convertisseur analogique/numérique (CAN) et un second processeur de traitement numérique (DSP) pour effectuer la démodulation desdits signaux numériques résultants.

24) Architecture selon la revendication 23, caractérisée en ce que les premier et second blocs de filtrage (F1, F2), les premier et second amplificateurs, les premier et second convertisseurs analogique/numérique et les premier et second processeurs de traitement numérique sont respectivement physiquement un même bloc de filtrage (F3), un même amplificateur (AMP), un même convertisseur analogique/numérique (CAN) et un même processeur de traitement numérique (DSP).

25) Architecture selon l'une des revendications 19 à 24, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, en amont des moyens d'analyse large bande et des moyens de traitement bande étroite, un dispositif de transposition en fréquence (M1) pour transposer les signaux radio à une fréquence intermédiaire.

26) Architecture selon l'une des revendications 19 à 25, caractérisée en ce que les moyens de traitement bande étroite comportent en outre un dispositif de transposition en fréquence (M2) pour transposer en bande de base ou à une fréquence intermédiaire très basse les signaux à démoduler en bande étroite.

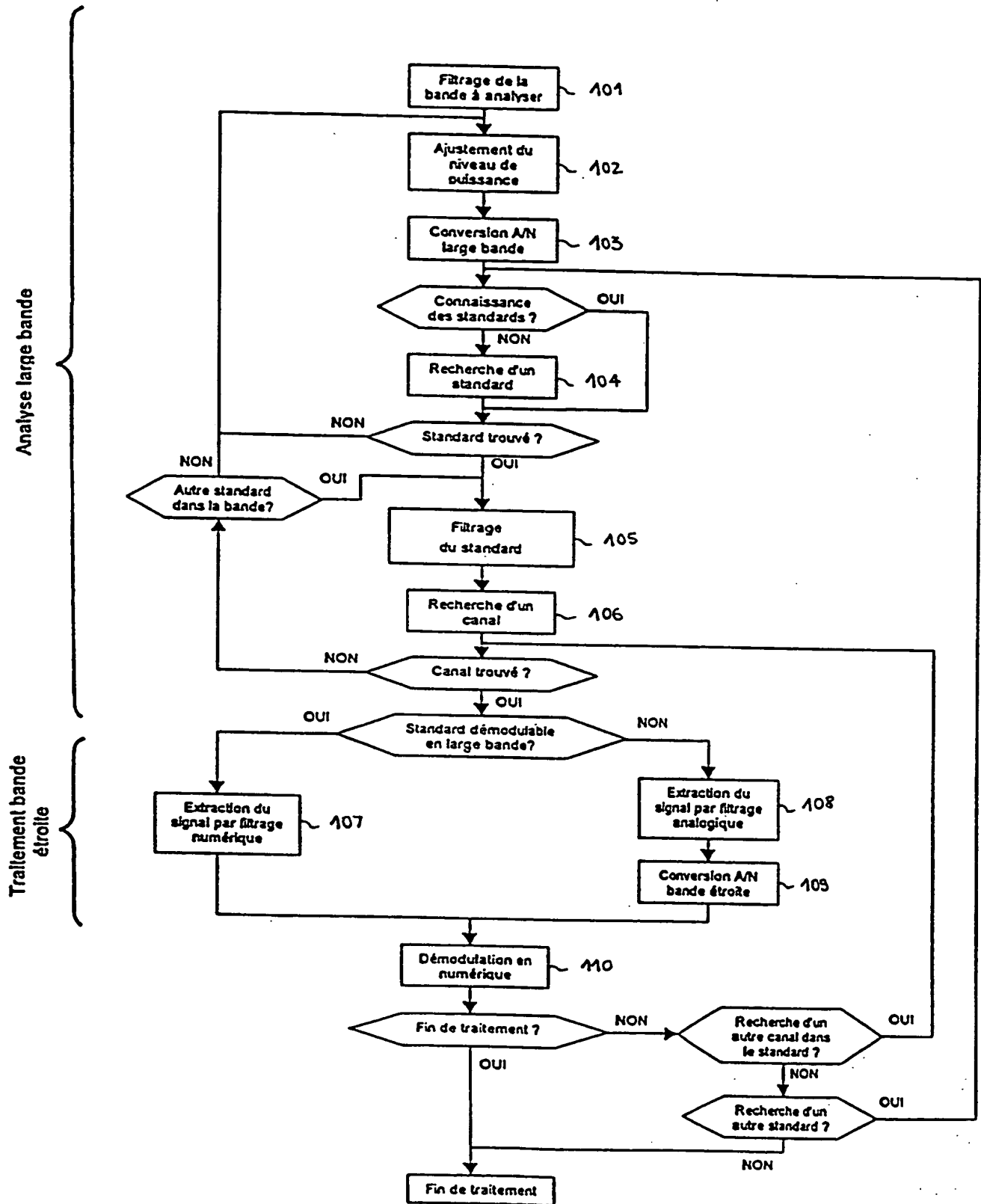


FIGURE 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

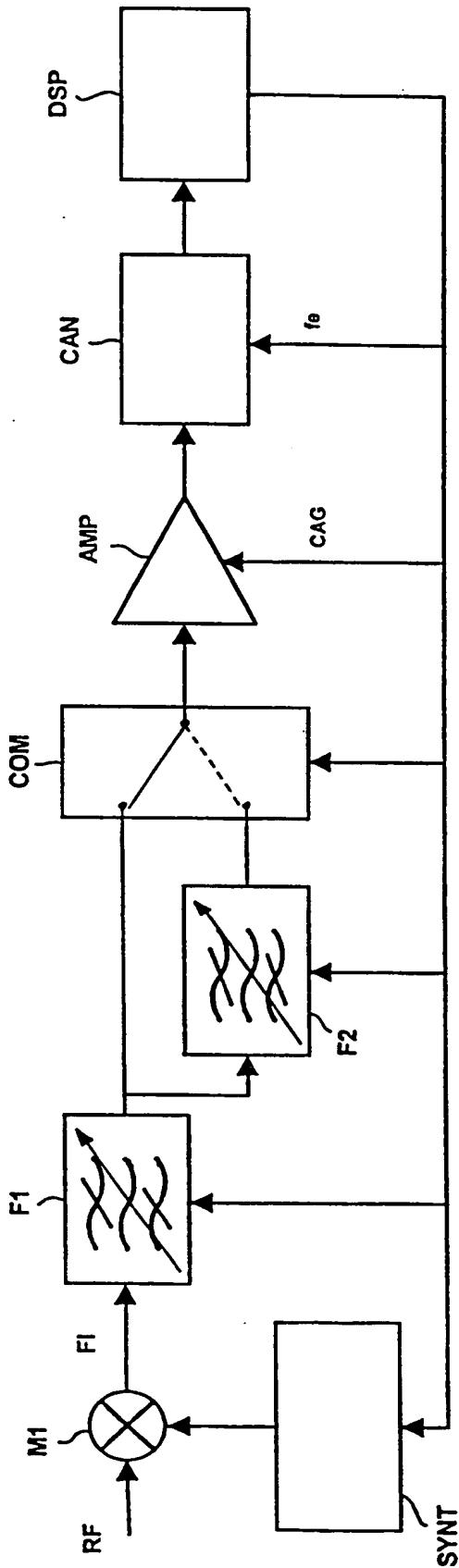


FIGURE 2

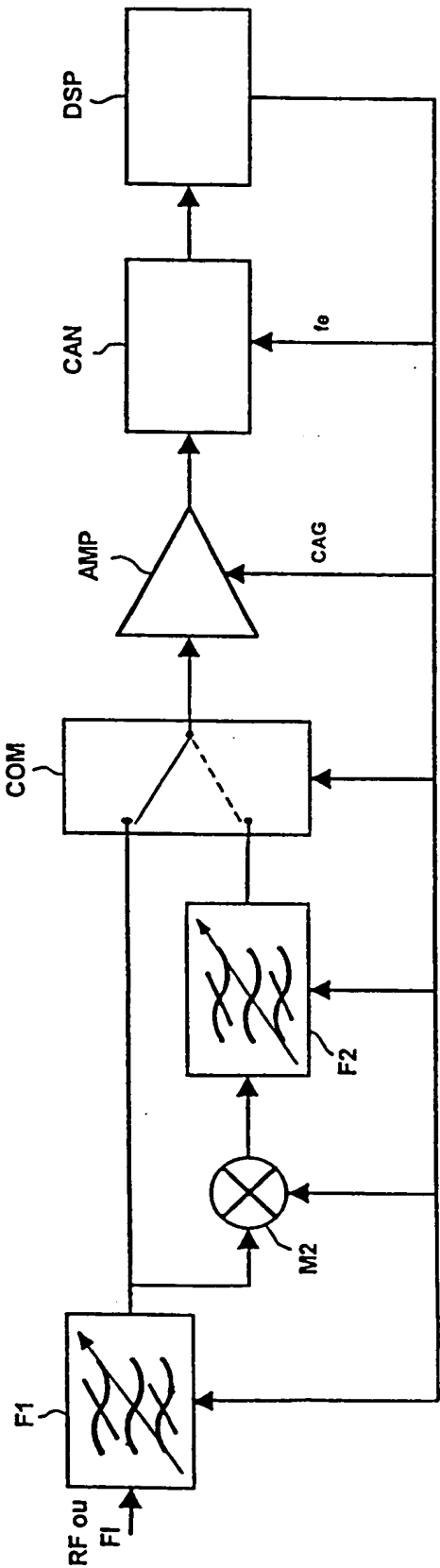


FIGURE 3

THIS PAGE BLANK (USE)

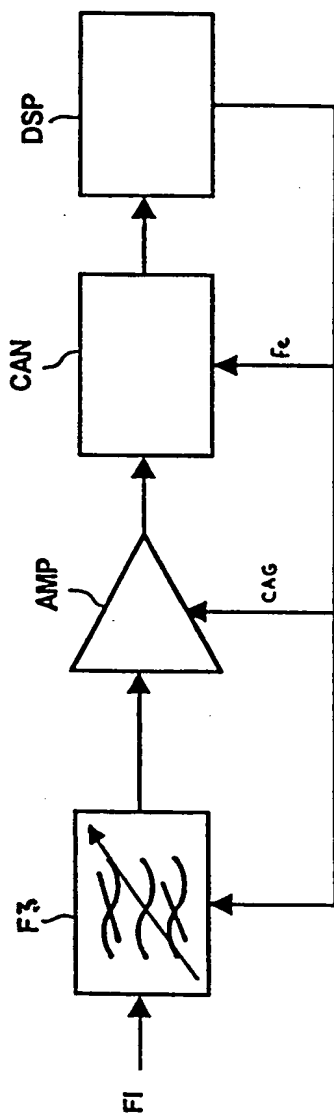


FIGURE 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 855 804 A (RADIO FREQUENCY SYSTEMS) 29 July 1998 (1998-07-29) page 4, line 9 -page 8, line 31; figures ---	1, 11, 13, 14
X	WO 96 28946 A (AIRNET COMMUNICATIONS) 19 September 1996 (1996-09-19) page 6, line 17 -page 17, line 31; figures ---	1, 13, 14
X	WO 95 10889 A (ERICSSON) 20 April 1995 (1995-04-20) page 5, line 15 -page 12, line 19; figures ---	1, 7, 13, 18
Y		14
Y	US 5 655 003 A (ERVING ET AL.) 5 August 1997 (1997-08-05) column 2, line 9 -column 7, line 17; figures ---	14
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2000

Date of mailing of the international search report

04/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geoghegan, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00152

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 96 21305 A (MOTOROLA) 11 July 1996 (1996-07-11) page 10, line 9 -page 40, line 18; figures -----</p>	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00152

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 855804	A	29-07-1998	US 5926513 A BR 9800462 A CA 2224899 A JP 10224243 A	20-07-1999 29-06-1999 27-07-1998 21-08-1998
WO 9628946	A	19-09-1996	US 5592480 A AU 4869096 A CA 2215171 A EP 0815698 A US 5940384 A	07-01-1997 02-10-1996 19-09-1996 07-01-1998 17-08-1999
WO 9510889	A	20-04-1995	AU 678626 B AU 7931394 A DE 4497810 T FR 2711293 A GB 2288936 A, B IT MI942079 A, B JP 8506711 T SE 9502106 A SG 43121 A US 5668837 A US 5745856 A	05-06-1997 04-05-1995 21-12-1995 21-04-1995 01-11-1995 14-04-1995 16-07-1996 02-08-1995 17-10-1997 16-09-1997 28-04-1998
US 5655003	A	05-08-1997	NONE	
WO 9621305	A	11-07-1996	US 5579341 A US 5668836 A US 5602874 A AU 686046 B AU 4610696 A AU 678124 B AU 5294796 A BR 9506911 A BR 9510374 A CA 2206311 A CN 1142293 A CN 1172566 A DE 19581527 T DE 19581876 T EP 0800737 A FI 963346 A FI 972748 A FR 2729026 A FR 2738428 A FR 2738429 A GB 2301990 A, B GB 2311916 A, B IL 115823 A JP 10512114 T JP 10502513 T PL 316636 A SE 9603102 A SE 9702156 A TR 960822 A US 5912927 A WO 9621288 A US 5748683 A US 5754597 A	26-11-1996 16-09-1997 11-02-1997 29-01-1998 24-07-1996 15-05-1997 24-07-1996 16-09-1997 02-06-1998 11-07-1996 05-02-1997 04-02-1998 07-05-1997 27-11-1997 15-10-1997 27-08-1996 25-06-1997 05-07-1996 07-03-1997 07-03-1997 18-12-1996 08-10-1997 06-12-1998 17-11-1998 03-03-1998 03-02-1997 29-10-1996 29-08-1997 21-10-1996 15-06-1999 11-07-1996 05-05-1998 19-05-1998

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 00/00152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9621305 A		US 5818883 A	06-10-1998
		US 5812605 A	22-09-1998
		US 5854813 A	29-12-1998
		CA 2181809 A	11-07-1996
		CN 1142291 A	05-02-1997
		DE 19581508 T	21-08-1997
		FI 962960 A	24-07-1996
		FR 2729023 A	05-07-1996
		GB 2301500 A, B	04-12-1996
		JP 9510075 T	07-10-1997
		SE 9603088 A	02-10-1996
		WO 9621280 A	11-07-1996
		DE 19581533 C	25-02-1999
		DE 19581533 T	05-06-1997
		FI 963345 A	27-08-1996
		FR 2729022 A	05-07-1996
		GB 2296611 A, B	03-07-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Je internationale No

PCT/FR 00/00152

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04B1/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H04B H04Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 855 804 A (RADIO FREQUENCY SYSTEMS) 29 juillet 1998 (1998-07-29) page 4, ligne 9 -page 8, ligne 31; figures ---	1, 11, 13, 14
X	WO 96 28946 A (AIRNET COMMUNICATIONS) 19 septembre 1996 (1996-09-19) page 6, ligne 17 -page 17, ligne 31; figures ---	1, 13, 14
X	WO 95 10889 A (ERICSSON) 20 avril 1995 (1995-04-20) page 5, ligne 15 -page 12, ligne 19; figures ---	1, 7, 13, 18 14
Y	US 5 655 003 A (ERVING ET AL.) 5 août 1997 (1997-08-05) colonne 2, ligne 9 -colonne 7, ligne 17; figures ---	14
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 avril 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Geoghegan, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Office International No
PO/FR 00/00152

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 96 21305 A (MOTOROLA) 11 juillet 1996 (1996-07-11) page 10, ligne 9 -page 40, ligne 18; figures</p> <p>-----</p>	1-26

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Je internationale No

PCT/FR 00/00152

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 855804 A	29-07-1998	US 5926513 A	20-07-1999
		BR 9800462 A	29-06-1999
		CA 2224899 A	27-07-1998
		JP 10224243 A	21-08-1998
WO 9628946 A	19-09-1996	US 5592480 A	07-01-1997
		AU 4869096 A	02-10-1996
		CA 2215171 A	19-09-1996
		EP 0815698 A	07-01-1998
		US 5940384 A	17-08-1999
WO 9510889 A	20-04-1995	AU 678626 B	05-06-1997
		AU 7931394 A	04-05-1995
		DE 4497810 T	21-12-1995
		FR 2711293 A	21-04-1995
		GB 2288936 A,B	01-11-1995
		IT MI942079 A,B	14-04-1995
		JP 8506711 T	16-07-1996
		SE 9502106 A	02-08-1995
		SG 43121 A	17-10-1997
		US 5668837 A	16-09-1997
		US 5745856 A	28-04-1998
US 5655003 A	05-08-1997	AUCUN	
WO 9621305 A	11-07-1996	US 5579341 A	26-11-1996
		US 5668836 A	16-09-1997
		US 5602874 A	11-02-1997
		AU 686046 B	29-01-1998
		AU 4610696 A	24-07-1996
		AU 678124 B	15-05-1997
		AU 5294796 A	24-07-1996
		BR 9506911 A	16-09-1997
		BR 9510374 A	02-06-1998
		CA 2206311 A	11-07-1996
		CN 1142293 A	05-02-1997
		CN 1172566 A	04-02-1998
		DE 19581527 T	07-05-1997
		DE 19581876 T	27-11-1997
		EP 0800737 A	15-10-1997
		FI 963346 A	27-08-1996
		FI 972748 A	25-06-1997
		FR 2729026 A	05-07-1996
		FR 2738428 A	07-03-1997
		FR 2738429 A	07-03-1997
		GB 2301990 A,B	18-12-1996
		GB 2311916 A,B	08-10-1997
		IL 115823 A	06-12-1998
		JP 10512114 T	17-11-1998
		JP 10502513 T	03-03-1998
		PL 316636 A	03-02-1997
		SE 9603102 A	29-10-1996
		SE 9702156 A	29-08-1997
		TR 960822 A	21-10-1996
		US 5912927 A	15-06-1999
		WO 9621288 A	11-07-1996
		US 5748683 A	05-05-1998
		US 5754597 A	19-05-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document internationale No

PCT/FR 00/00152

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
W0 9621305 A		US 5818883 A	06-10-1998
		US 5812605 A	22-09-1998
		US 5854813 A	29-12-1998
		CA 2181809 A	11-07-1996
		CN 1142291 A	05-02-1997
		DE 19581508 T	21-08-1997
		FI 962960 A	24-07-1996
		FR 2729023 A	05-07-1996
		GB 2301500 A,B	04-12-1996
		JP 9510075 T	07-10-1997
		SE 9603088 A	02-10-1996
		WO 9621280 A	11-07-1996
		DE 19581533 C	25-02-1999
		DE 19581533 T	05-06-1997
		FI 963345 A	27-08-1996
		FR 2729022 A	05-07-1996
		GB 2296611 A,B	03-07-1996